

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-220531

(43)Date of publication of application : 03.09.1990

(51)Int.Cl.

H04L 12/48
H04L 12/58

(21)Application number : 01-040199

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 22.02.1989

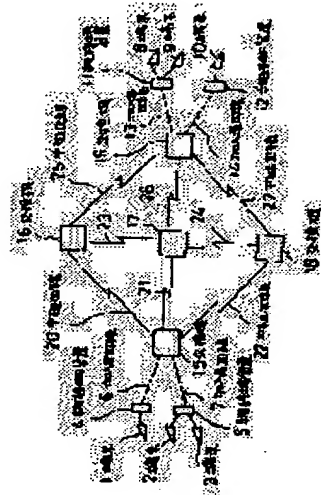
(72)Inventor : KATSUBE YASUHIRO

(54) CALL CONNECTION CONTROL SYSTEM AND FLOW MONITOR SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To predict the loading state of a line, to decide a request call and to keep the normal loading state in a network by expressing the load state of a line and a traffic attribute of a terminal equipment as flowrate of a cell in the unit of plural times.

CONSTITUTION: An exchange 15 grasps the present load state of a relay line 20 as estimate cell flowrate $A(1)-A(4)$ in 4 kinds of unit times $\Delta t(1)-\Delta t(4)$. The application traffic attribute of a connection request call (referred to as a call $k+1$) is expressed as flowrate $a(k+1, 1)-a(k+1, 4)$ caused at time $\Delta t(1)-\Delta t(4)$, the sum of applied flowrate of k -set of calls connected already in each unit time is calculated, and statistic multiple effect coefficients $a'(i)$ ($i=1, 2, 3, 4$) is multiplied respectively with the sum flowrate of each unit time to obtain estimated cell flowrate $A'(1)-A'(4)$. Then each flowrate $A'(i)$ is compared respectively with a line maximum cell flowrate led from the line capacity in each time $\Delta t(i)$ and the propriety of reception in the line 20 of a request call is decided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平2-220531

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)9月3日

H 04 L 12/48
12/567830-5K H 04 L 11/20
7830-5K1 0 2 Z
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 呼接続制御方式および流量監視方式

⑰ 特 願 平1-40199

⑱ 出 願 平1(1989)2月22日

⑲ 発 明 者 勝 部 泰 弘 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究
所内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

呼接続制御方式および流量監視方式

2. 特許請求の範囲

(1) 様々なトラヒック属性をもつ端末から発生する全ての通信情報が論理チャネルの識別子をヘッダに付与したセルと呼ばれる固定長ブロックにより伝送・交換される通信網に対して、通信を要求する端末が呼設定時に着信アドレス情報と要求する通信のトラヒック属性を申告し、通信網内の交換機では申告された着信アドレス情報と要求トラヒック属性、および網内の負荷状態をもとに要求呼の接続処理を行う呼接続制御方式において、

網内の交換機では、収容している回線の現在の負荷状態を表現する、予め決められた複数(n 個)の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に回線へ送信されるセルの流量 $A(i)$ $i=1, \dots, n$ と、前記要求呼のトラヒック属性を表現する、前記複数の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に端

末より発生するセルの最大流量 $a(i)$ $i=1, \dots, n$ とを用いて、要求呼を受け付けたと仮定したときの回線の負荷状態を、前記複数の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に回線へ送信されると予測される推定セル $A'(i)$ $i=1, \dots, n$ として表現し、各々を回線容量から導かれる可能な回線最大セル流量と比較、評価することにより、要求呼の許可あるいは拒否の判定を行うことを特徴とする呼接続制御方式。

(2) 各々の単位時間 $\Delta t(i)$ に回線へ送信されるセル流量 $A(i)$ は、その回線に接続されている全ての呼が同じ単位時間 $\Delta t(i)$ に発生させるセルの流量を足しあわせたものに、単位時間 $\Delta t(i)$ の長さおよびその回数の呼の多重度の関数として表現される統計多重効果係数 α ($0 < \alpha \leq 1$)を掛けたものとして表現されることを特徴とする請求項1記載の呼接続制御方式。

(3) 複数の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に端末より発生するセルの最大流量 $a(i)$ $i=1, \dots, n$ で表現される呼接続要求時に端末が申

告するトラヒック属性を、網終端装置において前記復数の長さの単位時間 $\Delta t(1) \quad i = 1, \dots, n$ 内の送信セル数を各々計数することにより監視し、どれかひとつの単位時間 $\Delta t(1) \quad i = 1, \dots, n$ 内のセル数が申告値を超えている場合にはその時点で違反とみなし、規制手段を施すことを特徴とする流量監視方式。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、様々なトラヒック属性をもつ端末を収容する通信網において、適切に網リソースを割り当てるための呼接続制御方式、および通信中に端末のトラヒックを監視する流量監視方式に関する。

(従来の技術)

全ての通信情報が論理チャネルの識別子をヘッダに付与したセルと呼ばれる固定長ブロックにより伝送・交換される非同期転送モード通信網では、回線上で異なる論理チャネルに属する情報が

が混在すると、過度にリソースを割り当ててしまったり、逆にリソースに余裕があるのに割り当て要求を拒否してしまったりということが起こり得る。非同期転送モード通信網の場合、従来パケット交換のような網内でのフロー制御は行わないため、過度にリソースを割り当ててしまうと交換機のバッファにおけるセルの蓄積数の増大による遅延時間の増加やセル廃棄といった現象が発生し、通信品質の低下をもたらす。さらに極端な場合は輻輳状態に陥ることも考えられる。また逆に必要以上にリソースに余裕を持たせ、接続可能な呼の受け付けまでも拒否してしまえば、リソースの効率的利用が出来なくなり、接続品質の低下をもたらす。

(発明が解決しようとする課題)

以上述べたように、非同期転送モード通信網においては端末の速度は低速から高速まで多岐にわたり、さらにそのトラヒック特性はバースト性をもったものが多いため、網リソースの使用状況の変化を正確に把握することが困難であった。し

非同期セル多重により統計的に多重化されるため、様々なトラヒック属性をもつ端末間の通信に対し、発生する情報量に応じて動的に伝送帯域を割り当てることが可能であり、効率的な伝送・交換が実現される。さらに各々の通信情報の交換動作は、呼設定時に割り当てられた論理チャネル識別子をセル毎に参照することによりハードウェアで実現されるため、高速な交換動作が可能である。したがって、この非同期転送モード通信網は、従来のパケット交換網のもつ帯域利用の柔軟性と従来の回線交換網のもつ実時間性という両方の長所を持ち合わせた通信網であるため、音声、静止画、動画、データなどの様々なメディアを統合した通信を行うことが可能である。

しかしその反面、各々の通信情報の速度は様々であり、またその発生形態がバースト性をもったものであるため、伝送路や交換機などのリソースの使用状況はリアルタイムに変動し、その様子を網が完全に把握することは困難であるという問題点をもっている。このリソースの使用状況の把握

たがって通信品質が許容する範囲内でできるだけ多くの呼設定要求を許可するような適切な網リソース割り当てが行えないという問題があった。

本発明は、これらの点に鑑みてなされたもので、呼設定要求時に端末が申告する通信トラヒック属性および網が把握している通信回線の負荷状況とともに復数種類の長さの単位時間におけるセル流量として表現し、網は前記両流量表現をもとに要求呼を受け付けたと仮定したときに予測される回線の負荷状況を前記復数の単位時間におけるセル流量として表現、評価して、要求呼の許可あるいは拒否の判定を行うことにより、通信品質の許容する範囲内でできるだけ多くの呼設定要求を許可するような適切な網リソース割り当てを行えるようにすることを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明は、端末から発生する全ての通信情報が論理チャネルの識別子をヘッダに付与したセルと呼ばれる固定長プロ

ックにより伝送・交換される通信網に対して、通信を要求する端末が呼設定時に着信アドレス情報と要求する通信トラヒック属性を申告し、通信網内の交換機では申告された着信アドレス情報と要求トラヒック属性、および網内の負荷状態をもとに要求呼の接続処理を行う呼接続制御方式において、網内の交換機では、収容している回線の現在負荷状態を表現する、予め決められた複数(n 個)の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に回線へ送信されるセルの流量 $A(i)$ $i=1, \dots, n$ と、前記要求呼のトラヒック属性を表現する、前記複数の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に端末より発生するセルの流量 $a(i)$ $i=1, \dots, n$ とを用いて、要求呼を受け付けたと仮定したときの回線の負荷状態を、前記複数の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に回線へ送信されると予測される推定セル流量 $A'(i)$ $i=1, \dots, n$ として表現し、各々を回線容量から導かれる可能な回線最大セル流量と比較、評価することにより、要求呼の許可あるいは拒否の判定を行うことを特

徴とするものである。

さらに、上記呼接続判定により、網が正常な負荷状態を維持することを保証するために、通信中の個々の端末から発生するトラヒックが申告値に違反していないかどうかを、網終端装置において前記複数の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ 内の送信セル数を各々計数することにより監視し、どれかひとつの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ 内の送信セル数が申告値を超えている場合にはその時点で違反とみなし、規制手段を施すことを特徴とするものである。

(作用)

交換機の呼接続制御部では収容している回線の負荷状態を予め決められた複数の長さの単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に回線へ送信されるセル流量 $A(i)$ $i=1, \dots, n$ として把握しており、また新たな接続要求呼のトラヒック属性も同じ複数の単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ に発生するセルの流量 $a(i)$ $i=1, \dots, n$ として表現されているため、要求呼を受け付けたと仮定したとき

の回線の負荷状態を上記 $A(i)$ $i=1, \dots, n$ と $a(i)$ $i=1, \dots, n$ とを用いて予測することができる。この予測値も同じ複数の単位時間 $\Delta t(i)$ $i=1, \dots, n$ のセル流量 $A'(i)$ $i=1, \dots, n$ として表現されており、各単位時間の予測セル流量を回線の送信可能な最大セル流量と比較、評価することにより、要求呼の許可あるいは拒否の判定を行うことができる。網内の各交換機においてこのような呼接続制御を行うことにより、収容回線の通信品質の許容する範囲内でできるだけ多くの呼設定要求を許可することができ、非同期転送モード通信の特徴を生かした高効率な通信網の実現が可能となる。また、要求呼の申告するトラヒック属性が単位時間 $\Delta t(i)$ に発生するセルの流量 $a(i)$ として表現されているため、通信中の個々の呼が発生するトラヒックが申告した属性に違反していないかどうかを網終端装置において容易に監視でき、違反している場合に規制手段を施すことにより、網を正常な負荷状態に維持することができる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図は、本発明の対象とする非同期転送モード通信網の一例を示したもので、交換機15～19、および中継回線20～27より構成されている。各端末は加入者回線、および網終端装置を介して通信網に接続されている。例えば、端末1～3は網終端装置4、5および加入者回線6、7を介して、端末8～10は網終端装置11、12および加入者回線13、14を介して通信網に接続されている。加入者回線および中継回線上ではすべての情報がセルとして転送されている。

第2図は、第1図に示した通信網内を転送されるセルフォーマットの一例を示したものである。情報フィールド28および論理チャネル番号30等を含んだヘッダより構成されている。

いま、第1図の端末1から端末9に対して呼接続要求があり、交換機15がこの要求呼の通信経路として中継回線20を選択可能か否かを判定す

る場合の一例を説明する。交換機15では、中継回線20を使って通信している呼およびそのトラヒック属性をつねに把握している。いま端末1からの発呼があった時点では、呼1～呼kが中継回線20を使っているとし、各々の呼トラヒック属性は、第3図に示すように $\Delta t(1) \sim \Delta t(4)$ の4種類の単位時間($\Delta t(1) < \Delta t(2) < \Delta t(3) < \Delta t(4)$)に発生するセルの流量 $a(j, 1) \sim a(j, 4)$ $j = 1, \dots, k$ として表現されているものとする。交換機15では、中継回線20の現在負荷状況を上記呼1～呼kのトラヒック属性を用いて第4図(1)に示すようにして推定している。まず各単位時間 $\Delta t(i)$ 毎にk個の呼のセル流量 $a(1, i) \sim a(k, i)$ $i = 1, 2, 3, 4$ を単純に促し合わせた合計流量を求めるが、この合計流量をそのまま回線の負荷状況を表す推定セル流量としてしまうと、統計多重効果を全く考慮しない安全側に立ち過ぎた推定になってしまう。これは、各呼が属性として申告した各単位時間のセル流量は例えば最大値を示すものであり、実際のトラヒ

等をもとにして決定される。

以上のようにして、交換機15では中継回線20の現在負荷状況を $\Delta t(1) \sim \Delta t(4)$ の4種類の単位時間における推定セル流量 $A(1) \sim A(4)$ として把握している。この推定セル流量は、各単位時間において中継回線20の回線容量から導かれる可能な回線最大セル流量よりも小さな値となっているはずである。

ここで新たな接続要求呼を中継回線20に収容可能か否かを判定するために、この接続要求呼を受け付けたと仮定したときの推定セル流量 $A'(1) \sim A'(4)$ を算出する。接続要求呼(呼 $k+1$ とする)の申告トラヒック属性もやはり $\Delta t(1) \sim \Delta t(4)$ に発生するセルの流量 $a(k+1, 1) \sim a(k+1, 4)$ として表現されており、これをすでに接続中であるk個の呼の各単位時間における申告流量の合計値に足し合わせたもの、

$$\sum_{j=1}^{k+1} a(j, i) \quad i = 1, 2, 3, 4$$

をまず算出し、次に、この各単位時間の合計流量

ックはバースト性をもって変動しているためである。そこで、前述の合計流量に統計多重による効果を表す計数 $\alpha(1) \sim \alpha(4)$ ($0 < \alpha(1) \leq 1$)を掛け加えたものをその回線の推定セル流量 $A(1) \sim A(4)$ とする。係数 $\alpha(1)$ の値は、統計多重効果が大きいほど小さく、統計多重効果が小さいほど1に近い値をとることになる。統計多重効果は、着目する回線への呼の多重度が大きいほど、個々の流量が回線容量に比べて小さいほど、一般には大きくなるものである。さらに本手法では、単位時間 $\Delta t(1)$ が小さいほど統計多重効果は大きくなると考えられる。これは、単位時間 $\Delta t(1)$ が小さいほどその間の個々の呼の実際の流量値は不安定で変動が大きく、申告する最大流量と実際の流量値との差が大きくなる確率が高いが、単位時間 $\Delta t(1)$ が大きいほどその間の実際の流量値の変動は小さく、申告する最大流量に比較的近くなると考えられるためである。よって統計多重効果係数 $\alpha(1)$ の値は、その回線への呼の流量の多重度、個々の呼の回線容量との比単位時間 $\Delta t(1)$

に統計多重効果係数 $\alpha'(1) \sim \alpha'(4)$ $i = 1, 2, 3, 4$ を各々掛け合わせることで、推定セル流量 $A'(1) \sim A'(4)$ を求めることができる。ここで、要求呼を受け付けたときの統計多重効果係数 $\alpha'(1) \sim \alpha'(4)$ $i = 1, 2, 3, 4$ は、それ以前の、すなわち呼1～呼kだけの場合の統計多重効果係数 $\alpha(1) \sim \alpha(4)$ $i = 1, 2, 3, 4$ とは多重度が異なるため、基本的に異なる値となる($\alpha'(1) < \alpha(1)$)。この推定セル流量 $A'(1) \sim A'(4)$ を各単位時間 $\Delta t(1) \sim \Delta t(4)$ において中継回線20の回線容量から導かれる可能な回線最大セル流量と各々比較することにより、要求呼の中継回線20での受け付け可否を判定する。受け付けが許可されたあとの中継回線20の負荷状態の一例を第4図(2)に示す。

以上示したように、ある中継回線に対して新たな接続要求呼を収容可能か否かの判定を適切に行うために、常にその回線の負荷状態を記憶し、新たな呼を受け付けたり、接続中の呼が終了した時に、そのつど回線負荷情報を更新しておく必要が

ある。第5図は、上記実施例で説明したある回線に関する呼接続判定の流れを示したものである。

次に、呼接続要求時に端末が申告するトラヒック属性が通信中に守られているかどうかを網終端装置において監視する方法の一実施例について第6図をもとに説明する。端末が申告するトラヒック属性は、上に示した実施例と同様4種類の単位時間 $\Delta t(1) \sim \Delta t(4)$ における最大セル流量として表現されているものとする。各端末呼設定時に通信を識別する論理チャネルが割り当てられ、通信中は割り当てられた論理チャネルをヘッダに付与したセルを送信するものとする。網終端装置では論理チャネル毎に流量を監視し、申告に反していた場合には規制手段を施す。第6図は、論理チャネル単位の流量監視部の機能を表したブロック図である。比較器31では、端末側から入力されたセルの論理チャネルが流量監視対象となっている論理チャネルと一致した場合に、カウンタ32～35をインクリメントする。比較器36～39では、カウンタ値Aと端末の申告した最大流量

値Bとをつねに比較し、 $A \geq B$ となった場合に申告違反検出部44への信号をイオンにする。申告違反検出部44は比較器36～39からの信号の論理和をとっており、カウンタ32～35のうちどれかひとつのカウント値でも申告値に達した場合に規制信号を発生する。カウンタ32～35は、各々タイマ40～43に設定された周期($\Delta t(1) \sim \Delta t(4)$)でリセットされる。

〔発明の効果〕

以上詳述してきたように、本発明によれば、回線の負荷状態と端末のトラヒック属性をともにあらかじめ決められた復数の長さの単位時間におけるセルの流量として表現しているため、新たな呼接続要求が発生した場合の回線の負荷状態の予測が可能であり、その予測負荷も復数の長さの単位時間におけるセル流量として表現される。この予測値を回線の送信可能な最大セル流量と比較、評価することにより、要求呼その回線での許可あるいは拒否の判定を行うことができる。交換機において呼接続制御時の回線選択にこのようなアルゴリ

ズムを用いることにより、収容回線の通信品質の許容する範囲内でできるだけ多くの呼接続要求を許可することができ、非同期転送モード通信の特徴を生かした高効率な通信網の実現が可能となる。また、要求呼の申告するトラヒック属性が単位時間内に発生するセルの流量として表現されているため、通信中の個々の呼が発生するトラヒックが申告した属性に違反していないかどうかを網終端装置において容易に監視でき、違反している場合に規制手段を施すことにより、網を正常な負荷状態に維持することができる。

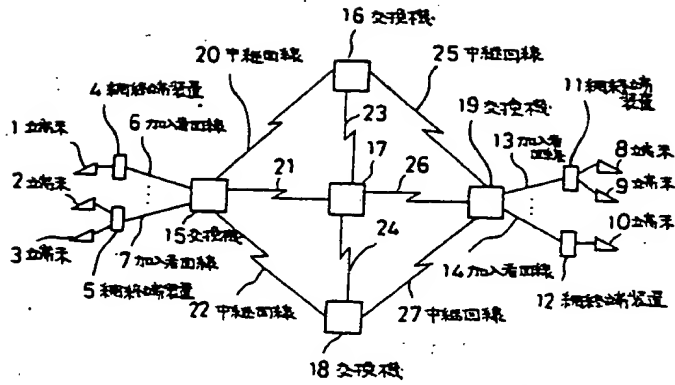
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の対象とする非同期転送モード通信網の一例を示す図、第2図は非同期転送モード通信網内を転送されるセルフォーマットの一例を示す図、第3図は呼トラヒック属性と流量表現のための単位時間の一例を示す図、第4図は接続要求呼受け付け前後の合計流量、統計多重効果係数、推定セル流量、回線最大セル流量との関係を示した図、第5図はある回線に対する呼接続判定

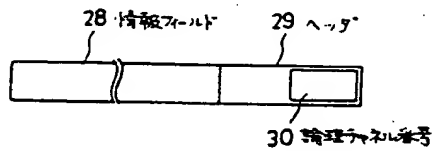
の流れの一例を示す図、第6図は論理チャネル単位の流量監視部の機能の一例を表すブロック図である。

1,2,3,8,9,10…端末、4,5,11,12…網終端装置、6,7,13,14…加入者回線、15,16,17,18,19…交換機、20,21,22,23,24,25,26,27…中継回線、28…情報フィールド、29…ヘッダ、30…論理チャネル番号、31,36,37,38,39…比較器、32,33,34,35…カウンタ、40,41,42,43…タイマ、44…申告違反検出部。

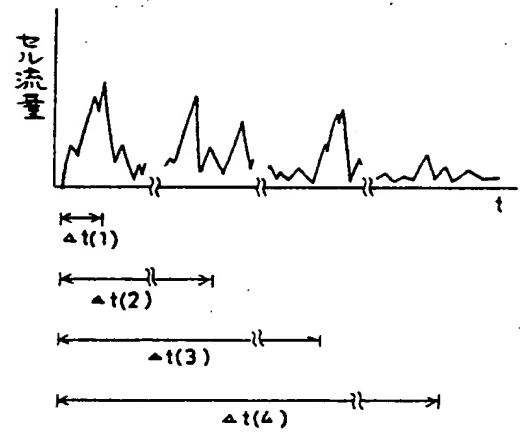
代理人弁理士 則近 憲佑
同 松山 允之



第 1 図



第 2 図



第 3 図

単位時間	Δt(1)	Δt(2)	Δt(3)	Δt(4)
呼				
呼1の流量				
呼2の流量				
...				
呼kの流量				
合計流量				
統計処理効果係数α				
回線に規定セル流量A(1)				
回線最大セル流量				

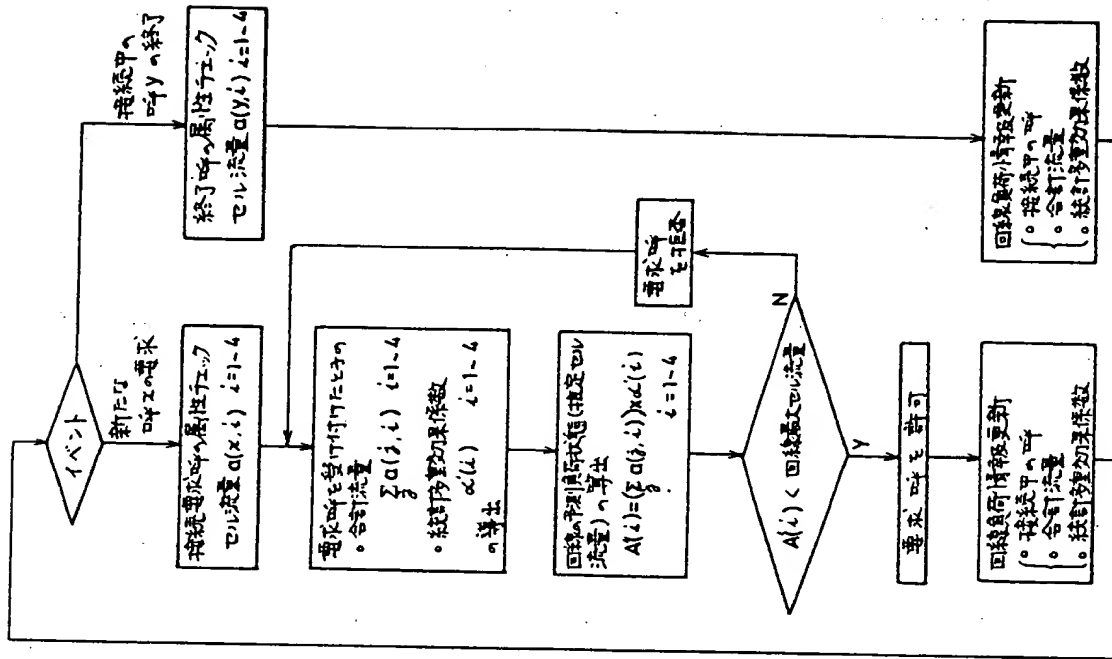
(1)

→ 要求呼(呼k+1) 受け付け

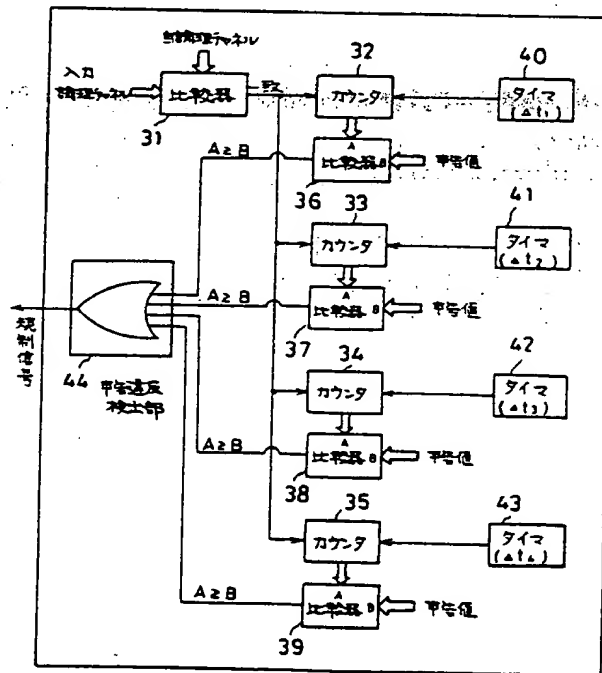
単位時間	Δt(1)	Δt(2)	Δt(3)	Δt(4)
呼				
呼1の流量				
呼2の流量				
...				
呼kの流量				
呼k+1の流量				
合計流量				
統計処理効果係数α'				
回線に規定セル流量A(1)				
回線最大セル流量				

(2)

第 4 図



第 5 図



第 6 図